ÉTUDE ETHNOBOTANIQUE DES IGNAMES ENDÉMIQUES DANS LE BAS MANGOKY (SUD-OUEST DE MADAGASCAR) ET ESSAI DE CULTURE DE QUELQUES ESPÈCES [5]

Stephan DAMSON *, Félicitée REJO-FIENENA *, Serge TOSTAIN **

* : Biodiversité et environnement CEDRATOM, BP 185, Toliara 601. rejo_felicite@yahoo.fr
** : Unité Mixte de Recherche Diversité et adaptation des Plantes Cultivées (DIAPC), IRD Montpellier, BP 64501, 34394 Montpellier cedex5. serge.tostain@ird.fr

RÉSUME

L'objectif de cet article est d'étudier les coutumes et traditions liées aux ignames (*Dioscorea* sp.) dans le Bas Mangoky (Sud-ouest de Madagascar). Une enquête a été réalisée auprès de 133 habitants de trois terroirs, Ambiky, Fiadanana et Vondrove dont des spécialistes du déterrage des tubercules d'ignames et des vendeurs d'igname de trois marchés hebdomadaires (Ambiky, Ankiliabo et Tanandava). Neuf espèces ont été recensées. Huit sont endémiques : *D. soso* (« *Sosa* »), *D. ovinala* (« *Angily* »), *D. maciba* (« *Oviala* »), *D. fandra* (« *Kianjiky* »), *D. bemarivensis* (« *Tringitringy* »), *D. bemandry* (« *Babo* »), *D. antaly* (« *Antaly* ») et « *Reroy* » ou « *Rerohy* », une espèce inconnue . La neuvième espèce est non endémique : *D. sansibarensis* (« *Veoveo* » ou « *Papa* »). L'article décrit les coutumes de trois ethnies, Sakalave, Masikoro et Tanala, en particulier les façons de préparer les tubercules, et la manière de conserver *in situ* les ignames menacées par l'anthropisation de la région. Dans le calendrier agricole, les périodes de soudure ont été déterminées ainsi que les périodes de collecte des tubercules des différentes espèces. L'enquête a montré que la culture des espèces sauvages comme moyen de conservation à long terme serait possible pour environ 10% des paysans à Fiadanana (à majorité Tanala), 15% à Ambiky et 40% à Vondrove (à majorité Masikoro). Vondrove est un village enclavé avec une longue période de disette où l'on a l'habitude de détoxifier les tubercules amers de *D. antaly*. Enfin, les résultats d'un essai de culture sont rapportés.

Mots-clés : Conservation, Traditions, Endémique, Déforestation, Biodiversité.

INTRODUCTION

Madagascar a une flore estimée à 12 000 espèces dont 85% d'endémiques avec plus de génotypes par unité de surface que nulle autre région du globe (ONE, 1995). C'est pourquoi la conservation de la biodiversité de Madagascar est considérée comme une priorité. L'igname est une plante monocotylédone sauvage ou cultivée, appartenant au genre *Dioscorea*, famille des Dioscoréacée. C'est une plante à tige volubile annuelle avec des tubercules souterrains comme organes de réserve. Les espèces de *Dioscorea* non endémiques ont été apportées à Madagascar par les premiers habitants. Elles ont été, avec le riz, le taro et la banane, les aliments cultivés par les Malayo-polynésiens venus peupler l'île vers le 5ème siècle après Jésus-Christ, d'où le

5 DAMSON S., REJO-FIENENA F. TOSTAIN S. 2010. Étude ethnobotanique des ignames endémiques dans le Bas Mangoky (Sud-ouest de Madagascar) et essai de culture de quelques espèces. Dans : Les ignames malgaches, une ressource à préserver et à valoriser. Actes du colloque de Toliara, Madagascar, 29-31 juillet 2009. Tostain S., Rejo-Fienena F. (eds). Pp. 62-86.

nom malgache de « O*vy* » pour les ignames cultivées importées (« *Uwi* » ou « *Ubi* » en Indonésie) et « *Oviala* » pour les ignames sauvages locales (JEANNODA *et al.*, 2004). Les ignames cultivées sont aujourd'hui des aliments négligés par les agriculteurs et les consommateurs malgaches et leur culture abandonnée au profit du riz ou d'autres racines et tubercules plus faciles à cultiver. Les récentes recherches sur la révision et l'inventaire floristique montrent qu'il y a au moins une quarantaine d'espèces d'ignames dont 34 endémiques à Madagascar (BURKILL et PERRIER de la BATHIE, 1950). Sept nouvelles espèces ont été inventoriées, deux à l'Est : *D. karatana* (WILKIN *et al.,* 2000) et *D. namorokensis* (WILKIN *et al.*, 2002), quatre à l'Ouest : *D. bosseri* (HAIGH *et al.,* 2005), *D. sterilis* (WEBER *et al.,* 2005), *D. bako* et *D. kimiae* (WILKIN *et al.*, 2008a et WILKIN *et al.*, 2008b) et une au Nord, *D. orangenea* (WILKIN *et al.*, 2009). L'ensemble représente environ le dixième de la biodiversité mondiale du genre *Dioscorea* qui compterait actuellement environ 500 espèces. Il existe de nombreux travaux de recherche sur l'igname et plus particulièrement en ce qui concerne les espèces *D. alata* et *D. rotundata,* considérées comme les espèces ayant le plus fort potentiel de développement avec une récolte annuelle d'environ 50 millions de tonnes, sur 4 millions d'hectares répartis dans 56 pays dont les principaux pays producteurs se trouvent en Afrique de l'Ouest (FAO, 2008). A Madagascar, les champs d'igname sont peu nombreux. L'igname est généralement cultivée dans des jardins ou utilisée en semi culture dans des jachères (PENCHE, 2008). En Afrique de l'Ouest, des études ethnobotaniques ont rapporté l'existence d'un « ennoblissement » de tubercules issus de plantes d'origine sexuée (TOSTAIN *et al.*, 2005). Cette pratique n'a jamais été observée à Madagascar même si parfois des paysans essayent de cultiver dans leurs jardins des tubercules d'ignames sauvages.

Les ignames endémiques malgaches qu'on peut appeler « Mascaro-dioscorea » ont les particularités suivantes : la liane est à enroulement gauche ; il y a souvent une aile sur différents organes, fruits ou une partie des tiges (BURKILL et PERRIER de la BATHIE, 1950) ; elles ont une tubérisation précoce qui permet de résister aux aléas climatiques (un nouveau tubercule se forme peu de temps après la sortie des tiges et des feuilles à partir des réserve de l'ancien tubercule) et surtout elles ont des tubercules comestibles, parfois crus L'utilisation de marqueurs moléculaires a montré qu'elles sont monophylétiques (issues de la spéciation à partir d'une espèce ancestrale commune) à l'exception de *D. antaly* qui serait proche génétiquement de *D. dumetorum* (WILKIN et al., 2005).

La forêt des Mikea est une forêt sèche où 90 des 250 des espèces végétales inventoriées sont endémiques et donc unique au monde. Elle joue un rôle socio-économique important en offrant des produits tels le bois d'œuvre et le bois de chauffe, mais aussi des produits de la chasse, de la cueillette (miel, fruits, tubercules, plantes médicinales, etc.). Les espèces du genre *Dioscorea* sont importantes dans cette forêt et assurent, parfois exclusivement, l'alimentation des habitants en lisière de la forêt notamment dans le couloir d'Antseva et la basse vallée du Mangoky (TERRIN, 1998 ; RASAMIMANANA, 2003 ; CHEBAN, 2006). Leur répartition géographique est en grande partie fonction de la nature des sols. Du fait de la réduction progressive du couvert forestier, ses habitats et sa biodiversité se trouvent menacés, d'où l'urgence de prendre des dispositions pour leur conservation. La forêt des Mikea a été classée en 2000 parmi les quatre zones prioritaires de conservation à Madagascar et l'accès de la population aux ressources forestières ligneuses est maintenant contrôlé. Une gestion forestière efficace et durable est un défi pour la réalisation de

la « Vision de Durban », qui consiste à tripler jusqu'à 2008 la superficie des Aires Protégées malgaches et pour le développement économique du pays en général.

L'utilisation des ignames sauvages par les populations locales a fait l'objet de plusieurs études dans le Centre de Madagascar (JEANNODA *et al.*, 2004 ; JEANNODA *et al.*, 2007) et dans le Sud-ouest, dans le couloir d'Antseva, en bordure de la forêt des Mikea (CHEBAN *et al.*, 2009), dans la zone en bordure du fleuve Fiherenana et dans la région d'Ankazoabo plus à l'Est. L'étude a été réalisée dans le cadre du programme « Oviala du Sud de Madagascar » de l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement, France), du Fofifa-CWR (Crop Wild Relatives) et de l'Université de Toliara. L'objectif de cet article est de contribuer à la valorisation et à la conservation *in situ* et *ex situ* des ignames, par des études sur l'utilisation des ignames sauvages, leurs fonctions socio-anthropologiques ainsi que sur les obstacles à la culture des ignames.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

1- La zone d'étude

La zone d'étude se situe au Sud-ouest de Madagascar, à environ 200 km au Nord de la ville de Toliara (environ 120 km²). Elle se trouve près de la Route Nationale 9 et sur les rives gauche et droite du fleuve Mangoky (Nord de la forêt des Mikea) entre 21°60 et 22°00 de latitude Sud et entre 43°80 et 44°20 de longitude Est (figure 1). La région est traversée par les isohyètes 600 à 800 mm (OLDEMAN, 1990). En 2006-2007, il y a eu 852 mm de pluie en 4 mois à Ambiky et 742 mm à Manja en 7 mois (CNA, 2008). Les types des sols rencontrés sont principalement : 1) Les sols limono-sableux fertiles et à couverture graminéenne que l'on trouve sur les basses terrasses du delta du Mangoky (appelées « *Baibo* » ou « *Baiboho »*); 2) les sols que l'on peut aménager en rizière (appelés localement tany « *henta* ») avec *Cyperus compactus* et *Cynodon dactylon,* 3) les sables rouges ferrugineux trouvés de part et d'autre du Mangoky à la limite de la plaine deltaïque qui correspondent à des sols monosiallitiques rubéfiés (SOURDAT, 1976). 4) les sols ferralitiques ayant peu de minéraux (TERRIN, 1998) où poussent *Andropogon rufus* (Graminaceae), *Ziziphus vulgaris* (Rhamnaceae), *Poupartia caffra* (Anacardiaceae) *Tamarindus indica* (Cesalpiniaceae) et *Ziziphus mauritiana* (Rhamnaceae), 5) les sols hydromorphes recouverts de végétation halophile avec une forte teneur en matière organique.

Il existe différents types de végétation (REJO-FIENENA, 1995) dont : la savane à *Heteropogon contortus* (Gramineae), le fourré xérophile, caractéristique de la plaine côtière aride du Sud-ouest malgache, avec des plantes épineuses adaptées à l'aridité : caducité et réduction du feuillage, crassulescence et géophytisme dont *Cedrelopsis grevei* (Méliaceae), (KOECHLIN *et al.*, 1974 ; MILLEVILLE *et al.*, 1999), la forêt sèche dense sur sable roux à *Grewia* (Tiliaceae) *Adansonia grandidieri* (Malvaceae)) ou « *Reniala* ».

Il y a trois principaux groupes ethniques : Sakalava, Masikoro et Tanala. Les Sakalava sont des Sakalava-Masikoro vivants à l'intérieur des terres (FAUROUX, 1989). Ils pratiquent l'élevage et l'agriculture, notamment à Vondrove et Tsinjorano dans le district de Manja. Les Masikoro sont d'anciens sujets des souverains Andrevola dont le royaume était situé entre les fleuves Onilahy et Mangoky (habitants d'Ambiky, Talatavalo). Les Tanala qui désignent les Antesaka du Menabe Sud, sont des immigrés venus du Sud-est de Madagascar (Farafangana et Vangaindrano) au milieu du 19ème siècle. Le principal noyau se trouve à

Ankiliabo dans le district de Manja au Nord du Bas-Mangoky. La migration Antesaka s'est accélérée progressivement entre 1912 et 1969, avec un temps d'arrêt vers 1930 et après 1947. La plupart des migrants ont suivi leur père, leur mère et leurs frères qui les ont parrainées (« *filongoa »)* lors de leurs arrivées auprès des « Maître de la terre » (ou « *Tompotany »)*.

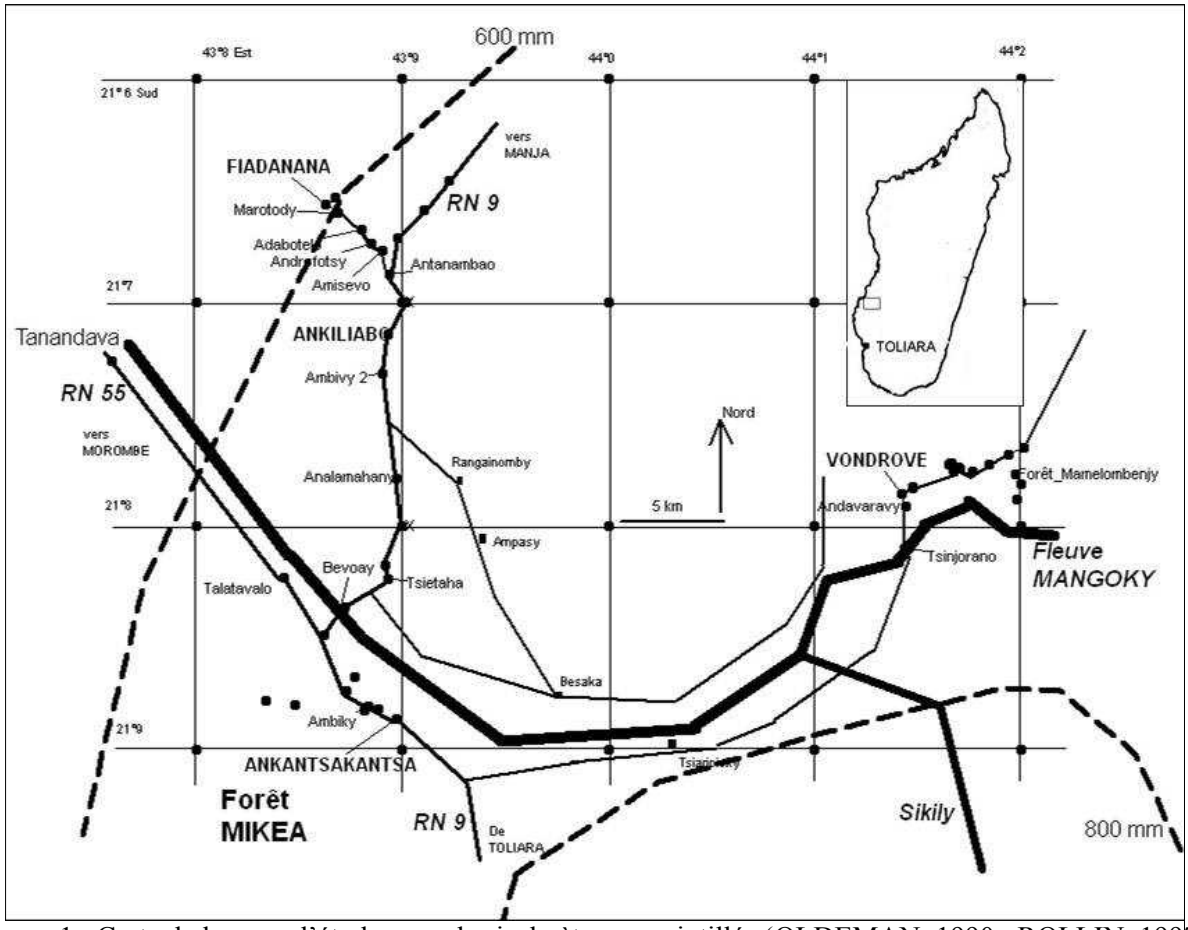


Figure 1 : Carte de la zone d'étude avec des isohyètes en pointillés (OLDEMAN, 1990 ; ROLLIN, 1997).

Bien qu'installés définitivement, les Tanala continuent à enterrer leurs morts dans leur région d'origine. Parmi les autres migrants, les premiers Betsileo venant d'Ambalavao, d'Ambatofinandrahana, d'Ambositra et de Fianarantsoa sont arrivés dans la région vers 1915. Les Antandroy sont venus plus récemment, après les grandes sécheresses de 1930-1931.

2. Choix des terroirs et des marchés

Les enquêtes ont été menées dans trois villages situés dans des terroirs différents plus ou moins proches de forêts, en fonction des ethnies et de l'existence des différentes espèces d'igname : Ambiky, Fiadanana et Vondrove (tableau 1). Afin d'étudier l'importance de la commercialisation des ignames issues de la cueillette, des enquêtes ont été menées dans trois grands marchés hebdomadaires : Ankiliabo (mardi), Ambiky (vendredi) et Tanandava (mardi). Leur création est récente (respectivement 1975, 1982 et 1991). A différentes dates, le nombre de vendeuses a été relevé et tous les tubercules vendus comptés.

3. Principes de l'enquête et caractéristiques des personnes enquêtées

Dans les trois terroirs du Bas-Mangoky et du Nord de la forêt des Mikea, les principales caractéristiques des 133 personnes sur un total de 800 habitants (83 exploitations), ont été notées et analysées (53 à Ambiky dans 31 ménages, 42 à Fiadanana dans 27 ménages et 38 à Vondrove dans 25 ménages). La moyenne d'âge est de 32,1 ans. La majorité est composée principalement d'adulte de 20 à 40 ans avec plus d'hommes (70%) que de femmes car les hommes participent plus à la cueillette des ignames (à Vondrove, la parité a été presque atteinte avec 42% de femmes). 61% des hommes étaient mariés (72% à Fiadanana).

Tableau 1: Répartition des 133 personnes enquêtées parmi les trois villages étudiés.

Communes	Villages	Latitude Sud	Longitude Est	Quartiers (Fokontany)	Nombre d'habitants.	Nombre d'enquêtés
Nosy-Ambositra	Ambiky	21°88	43°89	Ambiky Andrenalamivola Andranofotsy Ampanonga	450	53
Ankiliabo	Fiadanana	21°65	43°86	Fiadanana Adabotelo Tanambao Iamisevo	250	42
Beharona	Vondrove	21°78	44°15	Vondrove Tsinjorano	100	38

La composition ethnique est de 39 % de Masikoro, 35% de Tanala et 24% de Sakalava. 37% sont riziculteurs de bas-fonds et 31 % cultivant d'autres plantes sur « *Hatsaky* » et « *Baibo* ». Environ 25% des 110 personnes enquêtées ont quatre enfants et 25% sont sans enfant. Le rapport Unité de travail homme / Unité besoin (UTH/UB), calculé à partir de l'âge et du sexe de tous les membres d'une exploitation permet de comparer la force de travail des exploitations d'un village et la force de travail moyenne d'un village. Plus il est proche de 1, plus la force de travail est importante (SERPANTIE, 2003) Ainsi, comparés à Fiadanana qui a un rapport de 0,72 (27 familles en majorité Antesaka) et Vondrove qui a un rapport de 0,78 (25 familles Sakakalava-Masikoro), Ambiky a plus de force de travail (31 familles Masikoro et un rapport de 0,82). Le rapport UTH/UB indique un signe de richesse mais il existe d'autres signes extérieurs de richesse : le nombre de zébus (chiffre difficile à obtenir), l'épargne réservée aux cérémonies traditionnelles (principalement les circoncisions, les mariages et les enterrements), le nombre de maisons, la superficie des parcelles, les titres de propriété ou le type de culture (de rente ou de subsistance). Auquel, il faut ajouter par exemple, la possession d'une bicyclette (3% des habitants) ou d'un groupe électrogène (1,5%).

Les indicateurs de l'économie des trois terroirs montrent que la majorité les habitants est pauvre (95%) et respecte encore les traditions (tableau 2). L'interdiction de cultiver sur brulis dans toutes les régions du Bas-Mangoky et dans la forêt des Mikea a eu pour conséquence la diminution des surfaces cultivables. Des activités annexes comme la cueillette des ignames sauvages dans la forêt et le travail minier dans la carrière d'Ambatomainty proche du village se développent. Les jeunes de Vondrove souhaitent actuellement se faire embaucher comme ouvriers dans une prospection pétrolière proche de Manja. Une autre solution pour les habitants d'Ankiliabo et de Fiadanana est l'exode rural vers Ambahikily et Angarazy (Tanandava).

4. L'inventaire des espèces d'igname

Dans chaque terroir, divers types d'observations ont été effectués : l'observation directe de la morphologie des espèces (appareil végétatif et reproductif) à l'aide d'une clé de détermination botanique tenant compte du milieu écologique (TOSTAIN, 2009) et de la Flore des *Dioscorea* (BURKILL et PERRIER de la BÂTHIE, 1950). On constate que toutes les espèces se distinguent par la forme de leurs tubercules et par leurs parties aériennes. L'inventaire des ignames dans leurs habitats avec la densité des espèces d'ignames pour une surface donnée a été fait par la méthode des quadrats : un relevé est fait sur une surface carrée choisie puis on poursuit en augmentant progressivement la surface. Les quadrats ont été repartis comme suit : 3 dans la forêt sèche et 3 dans les *hatsaky* au Sud-ouest et à l'Ouest d'Ambiky ; 4 dans la forêt secondaire au Nord et au Nord-Ouest de Fiadanana et dans 3 *hatsaky* à l'Ouest de Fiadanana ; 3 dans la forêt à l'Est et au Nord-Est de Vondrove. La dominance est évaluée par l'importance relative des plantes d'une espèce et leur adaptation dans le prélèvement considéré. Pour l'analyse des sols prélevés en surface ou dans le trou des ignames, des échantillons de 10 g ou 100 g ont été tamisés avec des tamis de différents maillages pour connaître la granulométrie : 315 µm, 160 µm, 100 µm, 80 µm, 50 µm. La maille de 50 µm sépare les sables des sédiments fins. Le pH a été mesuré sur dix grammes de terre mélangés 10 mn avec 25 ml d'eau distillée avec un pH mètre portatif Ecoscan pH 5/6 d'Eutech intruments. L'étalonnage a été réalisé grâce à des solutions tampons étalons (NIST pH 4,01 et pH 6,86).

Les différentes espèces ont été classées selon les critères de la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN). Cette liste établit l'état de conservation à l'échelle mondiale d'espèces, sous-espèces, variétés et même de certaines sous-populations (IUCN, 2001). Les critères de classement sont basés sur la surface des aires de répartitions et l'importance des collectes paysannes. Les risques au Sud de Madagascar ont été évalués à partir des densités observées dans leurs aires de répartition (TOSTAIN, 2009).

Des enquêtes semi-directives ont été effectuées, à l'aide d'un guide d'entretien. Avec un guide local, les enquêtes ont permis de répertorier les plantes les plus utilisées dans l'alimentation dont les ignames, d'en relever les noms vernaculaires et les clés d'identification utilisées par les collecteurs. Les modes de collecte, les méthodes de repérages des tubercules souterrains, les outils utilisés et les distances parcourues ont été étudiés. Les problèmes sociaux et culturels liés à la mise en culture des ignames et l'existence de tabous (« *Fady* ») sur cette innovation ont été relevés.

5. L'essai de culture

Le champ d'un paysan de Marofatiky (6 km de Toliara) a été choisi pour un essai de culture d'igname car il cultive déjà deux variétés de *D. alata* (« *Revoroke* » à large feuilles et « *Ovitoko* » à petites feuilles). L'essai de culture a débuté tardivement, à partir du 13 décembre 2007. Au total 157 fragments de tubercules dont 70 de *D. antaly*, 19 de *D.* sp. (*Balo)*, 7 *D. ovinala* et 61 *D. maciba* ont été utilisés comme semences. *D. antaly* a été choisie pour les raisons suivantes : 1. L'espèce est malgache et endémique de Madagascar ; 2. Elle est très vigoureuse et produit un gros tubercule riche en protéines (JEANNODA *et al.,* 2007) ; 3. L'espèce a déjà été cultivée (BURKILL et PERRIER DE LA BATHIE, 1950) ; 4. Elle est adaptée à des sols humides alluvionnaires et argileux ; 5. Si on prend l'exemple des espèces sauvages toxiques *D. bulbifera* ou *D. dumetorum*, on peut faire l'hypothèse que l'amertume et la toxicité diminue au cours de l'acclimatation.

La forme ramifiée et la croissance horizontale des tubercules peuvent être aussi modifiées après plusieurs années de culture. Les boutures germées des tubercules ont été plantées et irriguées à partir du mois de décembre 2007 jusqu'en mars 2008. La culture en fosses de 30 cm de profondeur a été choisie.

Tableau 2: Estimation des moyennes des indicateurs de l'économie populaire dans les terroirs étudiés.

Indicateurs économiques	Estimation du niveau
Principales occupations : agriculture et élevage	93 %
Pratiquant des activités secondaires ou « *Vadin'asa* »	3 %
Revenu moyen mensuel/familles	16 000 – 24 000Ar
Possesseur de terres	77 %
Possesseur de terres et métayer	21 %
Sans terre – métayer	2 %
Possesseur de bovins /ovins	75 %
Sans bovin/ovin	25 %
Propriétaire de maisons	97 %
Population active ou homme adulte valide	34 %
Niveau de scolarisation : primaire	15 %
Niveau de scolarisation : secondaire	1 %
Nombre moyen d'habitants par maisonnée	6
Pourcentage de population respectant les interdits	76 %
Taux de participation en religion	68 %
Taux de construction des tombeaux « *Fasana* »	89 %
Taux de participation aux traditions populaires (« *Fomban-drazana* »)	80 %
Originaires de la région (terre des ancêtres) (« *Tompontany* »)	61 %
Nouveaux venus (« *Mpiavy* »)	39 %

RÉSULTATS

1. L'inventaire des ignames sauvages

1.1 Les différentes espèces observées

Dix espèces d'igname ont été recensées dont huit endémiques (*Dioscorea* sp (*Reroy*), *D. soso* (*Sosa*), *D. ovinala* (« *Angily* »), *D. maciba* (« *Oviala* »), *D. fandra* (« *Kianjiky* »), *D. bemarivensis* (« *Tringitringy* »), *D. bemandry* (« *Babo* »), *D. antaly* (« *Antaly* ») et deux non endémiques (*D. sansibarensis* (« *Veoveo* » ou « *Papa* ») et *D. quartiniana*). « *Babo* » est aussi appelée « *Babo gasy* » dans le Menabe (RAJAONAH, 2004). *D. antaly* est la seule espèce avec un tubercule ramifié. « *Reroy* » ou « *Rerohy* » est spécifique à Ambiky tandis que *D. quartiniana* a été observée au Nord de Vondrove. Une description succincte de « Reroy » a été faite au cours de cette étude (figures 2 et 3). L'espèce pousse sur des sols siliceux de bord de fleuve, avec des galets ou du sable. La plantule a de grandes feuilles. La plante, de 4-5m de hauteur, est vigoureuse et glabre. La tige est robuste et verte, légèrement épineuse à enroulement gauche. Les feuilles

sont en position alterne, de forme ovale allongée avec un petit acumen peu effilé (maximum 1 cm de long). Le pétiole est assez court de 0,5 à 2 cm environ. Les inflorescences mâles sont des longs épis d'environ 20 cm pendants. Les fleurs sont petites, isolés ou par deux, pédicellées sur un axe légèrement ailé (formule florale : 3 sépales + 3 pétales + 6 étamines + un ovaire avorté au centre). Les inflorescences femelles sont pendantes de tailles variables mais en général longues (environ 31cm), en grappes de fleurs peu serrées, allongées non pédicellées (formule florale : 3 sépales + 3 pétales + 6 staminodes + 3 carpelles) sur un axe légèrement ailé. L'ovaire est infère, triloculaire. Les fruits sont gros d'environ 4 cm de long par 2,5-3 cm, peu charnus. La graine est courbe avec un bout en pointe d'environ 6 mm de long avec une aile développée sur un côté 3 fois plus longue que la graine. Les fruits ont une maturité tardive (août). Les tubercules sont peu profonds (environ 20-30 cm), à croissance verticale sur sol sableux, et horizontale sur sols siliceux. Ils sont longs d'environ 90 cm en moyenne avec un gros diamètre (environ 8-10 cm). Son poids est environ 7 kg et la chair blanche est gorgée d'eau. La période de collecte des tubercules est en mai - juin, mais la meilleure est en octobre – novembre. Les tubercules sont mangés crus en général sur place mais peuvent être mangés cuit.

1.2 Répartition dans les trois terroirs

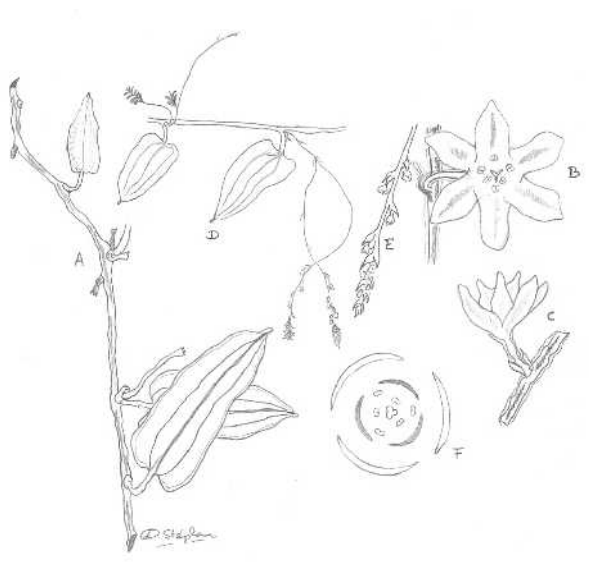
Les ignames dans leur milieu naturel se présentent sous forme de population. La répartition et la densité des peuplements varient d'une espèce à l'autre. La répartition de neuf espèces a été évaluée autour des villages des trois terroirs choisis (tableau 3). *D. maciba* (*Ovy*), *D. bemandry* (*Babo*) et *D. soso* (*Sosa*) existent dans tous les villages, mais les quantités sont différentes. *Dioscorea* sp (*Reroy*) est présente dans quelques villages sur la rive gauche du Mangoky et au Nord de la forêt des Mikea dans des forêts dégradées de ronces. L'espèce est rare et ne présente pas de grande population. *D. antaly* et *D. sansibarensis* (*Veoveo* ou *Papa*) ont été observées dans les terroirs de Vondrove et de Tsinjorano où on les trouve en grandes populations (plus d'une vingtaine de plantes pour 400 m²). Le terroir d'Iamisevo est le terroir le plus pauvre en diversité spécifique avec quatre espèces seulement (*D. bemandry*, *D. fandra*, *D. maciba* et *D. soso*). On observe *D. fandra* dans tous les villages étudiés sauf à Andrenalamivola. L'espèce *D. nako* n'a pas été observée dans les terroirs étudiés alors qu'elle est observée en quantité importante avec *D. fandra* dans les forêts traversées par la RN9 allant à Manza.

En lisière de forêts, les tubercules d'ignames participent au démantèlement de la cuirasse latéritique qui affleure sur une partie de la savane. Dans la région, la forêt est riche en *D. bemandry*, *D. antaly* et *D. maciba*, mais rare en *D. sp.* et *D. ovinala.* Dans la lisière, on observe beaucoup de *D. soso, D. fandra, D. sansibarensis et D. ovinala*, et rarement. *D. maciba, D. bemandry et D. antaly*. Dans la savane et dans les jachères, *D. maciba* et *D. ovinala* dominent les autres espèces. La comparaison avec les forêts d'Afrique centrale est limitée car à Madagascar, les espèces endémiques sont comestibles et les lisières entre forêts et savanes sont réduites.

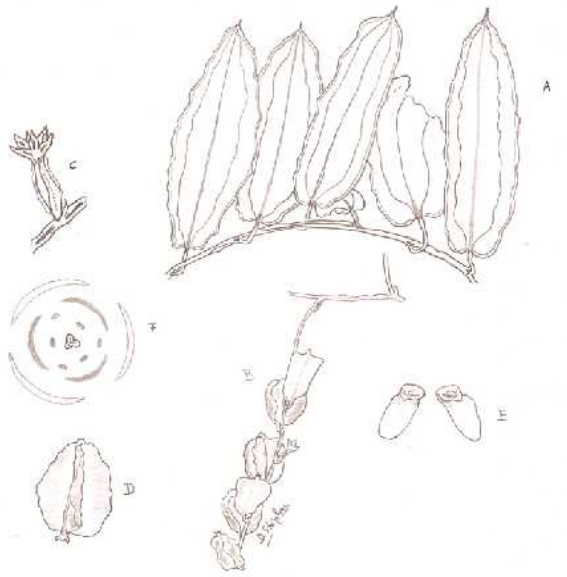
1-3 Diversité des ignames suivant la formation végétale et les types de sols

La dominance des espèces d'igname a été observée dans 13 quadrats d'une superficie de 400 m² chacun sur différents types de formations végétales (tableau 4). Dans la défriche après brulis, cinq espèces d'ignames ont été recensées : *D ; maciba, D. bemandry, D. soso, D. ovinalay* et *D. fandra*. Dans cette formation,

D. fandra domine avec 41%, suivi de *D. bemandry* 27%, puis de *D. soso* (7%). Dans la jachère (« *moka* ou *mondra* »), huit espèces ont été recensées : *D. maciba* domine avec 34% avec le *D. bemandry* (21%). Dans cette formation, on observe quelques *D.* sp. (*Reroy)* à Ambiky et beaucoup de *D. antaly* à Vondrove (23%). Dans la savane boisée, c'est *D. bemandry* qui domine avec 27% suivi de *D. fandra* (21%). On observe *D.* sp. (*Reroy)* et *D. soso* dans la même proportion (11%). Dans la forêt secondaire de Vondrove, *D. antaly* (20%) est associée à *D. bemandry* et *D. fandra*.



Figures 2 : *Dioscorea* sp. (*reroy* ou *rerohy*). Partie végétative et morphologie florale mâle. A : tige robuste avec feuilles pétiolées et alternes ; B : Fleur mâle vue de face avec six étamines ; C : Fleur mâle vue de profil avec cuticule ; D : Inflorescence mâle pendante ; E : Inflorescence mâle en grappe ; F : Diagramme floral de la fleur mâle. B, C, et F : planche d'herbier SD 116 ; D, E : planche d'herbier SD 110.



Figures 3 : *Dioscorea* sp. (*reroy* ou *rerohy*). Partie végétative et morphologie florale femelle. A : Feuilles pétiolées avec trois nervures et un petit acumen ; B : Fruits et inflorescence femelle en grappe ; C : Fleur femelle vue de profil ; D : Capsule immature avec bractée ; E : Graines avec une grande aile ; F : Diagramme floral de la fleur femelle. A : Planche d'herbier SD 364 ; B, D : Planche d'herbier SD 109 ; C, F : Planche d'herbier SD 115.

Tableau 3 : Répartition des espèces dans chaque commune.

Espèces	Ambiky					Fiadanana			Vondrove	
	1	2	3	4	5	6	7	8	Vondrove	Tsinjorano
D. maciba	+++	++	+++	+++	+++	++	+++	++	++	++
D. bemandry	+++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++
D. soso	++	++	++	+	++	++	+	+	++	+
D. fandra	+	-	+	+	+++	+++	++	+++	+++	++
D. ovinala	++	+	++	++	++	+	+	-	-	-
D. antaly	-	-	-	-	-	-	-	-	+++	+++
D. bemarivensis	++	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Reroy	++	+	+	+	-	-	-	-	+	-
D. sansibarensis		-	-	-	-	-	-	-	+++	+++

Abréviations : 1: Ambiky ; 2 : Andrenalamivola ; 3 : Andranofotsy ; 4 : Ampanonga; 5 : Fiadanana ; 6 : Adabotelo ; 7 : Tanambao ; 8 : Iamisevo ; +++ : Plantes très fréquentes ; ++ : Plantes fréquentes ; + : Plantes peu fréquentes ; - : Absence.

Cette proportion diminue au fur et mesure que l'on entre à l'intérieur de la forêt. L'espèce est dominante au Nord-est du fleuve Mangoky (13%), autour des terroirs où il y a une forte consommation de cette espèce.

Tableau 4 : Dominance (en %) des espèces dans les différents habitats.

Espèces	Dominance suivant les formations végétales				Dominance globale (%)
	Défriches	Jachères	Savanes	Forêts secondaires	
D. bemandry	27	21	27	26	25
D. maciba	18	34	9	12	22
D. fandra	41	8	21	17	20
D. antaly	0	23	0	20	13
D. soso	6	7	11	9	8
D. ovinala	8	2	11	13	7
D. sp. (Reroy)	0	2	11	3	3
D. bemarivensis	0	0	9	0	1
D. sansibarensis	0	2	0	0	1

La répartition des espèces est donc très variable. Dans l'ensemble des relevés, *D. bemandry* et *D. maciba* ont une dominance globale de 25% et de 22% respectivement suivies de *D. fandra* (tableau 4). Les espèces *D. bemarivensis* et *D.* sp. (*Reroy*) sont rares avec respectivement 1 à 4% de l'ensemble des plantes recensées. Quand l'igname pousse dans un endroit non favorable, elle se développe mal et donne de petits tubercules dont l'appellation en Masikoro est, pour les tubercules de *D. maciba,* « *Kiboanovy* ». Certaines ignames exigeraient une texture de sols et un pH particuliers. Les analyses de sol réalisées à trois endroits pour 7 espèces montrent que les ignames poussent dans des sols sableux (73% de sable > 315 µm, minimum 57% et maximum 92%). La plasticité du pH est grande puisqu'il varie de 5,9 à 8,3 autour d'une moyenne d'environ 7,0 (figure 4). Le pH est un caractère plus discriminant que la quantité de sable :il met en évidence deux groupes d'espèces : *D. antaly* et *D. maciba* ont des pH opposés. Les espèces proches morphologiquement comme *Reroy* et *D. bemandry* pousseraient sur des sols de pH différents, l'un acide (6,7), l'autre plus basique (7,3).

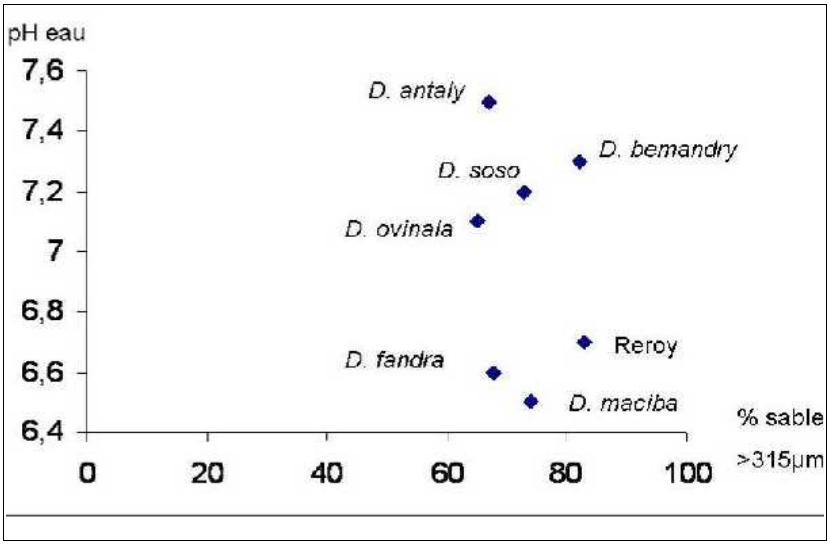


Figure 4 : Analyse de sols prélevés autour des tubercules de sept espèces d'ignames (moyennes de trois prélèvements en forêt). En abscisse le pourcentage du sable de taille supérieure à 315 µm et en ordonnées le pH eau.

1-4 Les risques d'extinction à l'état sauvage

En tenant compte des aires de distributions et de l'importance des collectes dans la région étudiée, on a déterminé les chances de survie des espèces endémiques et classé ces espèces suivant les catégories de l'IUCN (tableau 5). Si, au Sud du pays (de 21° à 26° de latitude), toutes les espèces (sauf *Reroy*) sont peu vulnérables, ce n'est pas le cas dans la région étudiée. Les espèces sont toutes vulnérables ou en danger critique d'extinction sauf *D. soso*.

Tableau 5 : Classement des huit espèces endémiques en fonction des catégories de l'IUCN. * CR : danger critique d'extinction ; VU : vulnérable, risque élevé d'extinction ; Lr-lc : faible risque, presque vulnérable ; Lr-nt : faible risque, peu vulnérable ; DD : données insuffisantes.

Espèces	Catégories IUCN*	
	Zone d'étude	Niveau régional (Sud)
D. fandra	CR	Lr-nt
D. ovinala	CR	Lr-nt
D. Sp (Reroy)	CR	DD
D. antaly	VU	Lr-nt
D. maciba	VU	Lr-nt
D. bemandry	VU	Lr-nt
D. bemarivensis	VU	Lr-nt
D. soso	Lr-lc	Lr-nt

1-5 L'identification des espèces d'igname par les paysans

Les paysans associent la végétation, les sols, la topographie et les animaux aux espèces d'igname (YOUNT et RENGOKY, 2001). Ils utilisent principalement les caractères suivants : la couleur, la forme des feuilles (en cœur, allongé, bord onduleux, épaisseur), des tiges (la couleur, l'existence d'épine ou non et la souplesse), les inflorescences (les inflorescences mâles sont appelées « *Manomitsy* » en Masikoro et les inflorescences femelles « *Mandataky* ») et les tubercules (profondeur, couleur de la peau, couleur de la chair, présence de radicelles, position dans le sol et façon de les manger). Les Masikoro, les Sakalava et les Tanala, appellent l'ancien tubercule « *Fatiny* ou *Razany* ». D'après eux, plusieurs caractères distinguent les espèces qui se ressemblent morphologiquement, *D. bemandry, D. soso* et *Reroy* (tableau 6).

Tableau 6 : Comparaison des caractères de trois espèces aqueuses proches morphologiquement.

Caractères	*D. bemandry*	*D. soso*	*D.* sp (*Reroy*)
Feuille	couleur vert foncé, bord onduleux, polymorphe	allongé et étirée, fine, de couleur vert clair	allongé avec petite acumen, couleur vert clair
Tige	couleur orange avec des épines, robuste	robuste, couleur verte, gris noire	couleur verte et avec des épines, robuste
Tubercules	Très gros (longueur et diamètre) peu de radicelle et gorgé d'eau, mangé cru	Long, beaucoup de radicelle, gorgé d'eau, mangé cru	Assez long, peu de radicelle, gorgé d'eau, mangé cru

L'observation de la collecte des tubercules a permis de préciser le savoir-faire des collecteurs, les méthodes de repérage et le temps de déterrage. La répartition des différentes espèces n'est pas homogène ; chaque espèce a un endroit précis où elle est abondante. Les habitants, spécialistes (« experts ») ou non, savent où trouver en quantité les tubercules d'igname grâce à la transmission des savoirs. Les ignames sont associées parfois à d'autres plantes comme les ronces, « *Roy »* (*Mimosa esperanta*) et constituent des points de repère. Les types de sol sont aussi des repères : endroit siliceux et rocailleux se trouvant à l'Ouest d'Ambiky par

exemple. Dans certains cas, l'endroit de collecte est connu sous le nom d'une forêt sacrée, par exemple Analamikapiky, forêt située au Nord-est de Fiadanana. Dans d'autres, le repère est le nom du propriétaire d'un terrain défriché. Nous avons suivi quatre experts Masikoro d'un quartier du village d'Ambiky pendant une journée de récolte (le 8 mai 2007) : le groupe est parti de bon matin (« *Mazava antignana »*). A environ 13 km à l'Ouest du village, au lieu-dit Analamikapiky, ils ont cherché des inflorescences d'igname puis ont suivi les tiges encore intactes pour situer les tubercules. En saison sèche, les tiges de *D. maciba* se cassent au niveau des nœuds. Ils savent repérer les tubercules, même en absence de liane,. Ils suivent les entre nœuds, sachant que plus on se rapproche du tubercule, plus ils sont petits. Le déterrage se fait à l'aide d'une bêche (« *Antsoro* ») pour creuser et d'un bol (« *Kipao* ») pour enlever la terre hors du trou. Il existe deux tubercules dans un trou ; celui de l'année précédente, appelé « *Fatiny* » est flétri. L'autre, appelé « *Sindiny* », est en croissance. Le tubercule de l'année est dégagé doucement à la main et puis le trou est partiellement rebouché (contrairement à ce que font les collecteurs de Fiadanana, à majorité Tanala). En principe, ils laissent l'extrémité supérieure du tubercule de l'année pour éviter la repousse au fond du trou (le « *Farahaly* ») qui rend difficile une deuxième collecte. La partie restante devient *fatiny* et donne un tubercule l'année suivante. Vers midi, un des collecteurs a grillé sur des braises un tubercule de *D. bemandry* pour étancher la soif du groupe. Le temps de déterrage dépend de la taille du tubercule et de la profondeur où ils se trouvent, surtout dans les anciens trous de *D. maciba*. Le tubercule de *D. bemandry* est très long mais peu profond. Le retour s'est effectué vers 16 heures (à « *Mihil'andro* »). En une journée, les quatre ont collecté 20 tubercules de *D. maciba*. C'est un nombre moyen. La collecte se fait 3 ou 4 fois par semaine du lundi au mercredi ce qui permet d'avoir une grande quantité de tubercules pour la vente au marché hebdomadaire le plus proche (les gros tubercules et les moins blessés) et la consommation familiale (les petits tubercules).

Les collecteurs de Vondrove choisissent les plantes d'igname en fonction du sexe. D'après eux, les plantes de même âge et de sexes différents portent des tubercules différents. Ceci a été observé dans la forêt des Mikea (CHEBAN, 2006). La plante « mâle », appelée « *Manomotsy* », aurait de gros tubercules contrairement aux femelles appelées « *Mandataky* ». Cette différence s'observerait nettement avec *D. antaly*, mais pas avec *D. maciba* et *D. bemandry*. Pour ces espèces, les plantes femelles produisent de plus gros tubercules par rapport aux plantes mâles (à vérifier expérimentalement). Par ailleurs, les cueilleurs sélectionnent les plantes âgées d'environ 4 à 5 ans, âge estimé par le diamètre de la tige et surtout par le nombre de vieilles tiges (moins cassantes à maturité que celles de *D. maciba*).

2. Les ignames sauvages dans le système agricole

2-1 Les périodes de soudures et de collecte en forêt

Le fleuve Mangoky est un peu le Nil de la région d'étude. La culture vivrière principale est le riz pluvial (cultivé entre novembre et mars), suivi du riz irrigué de deuxième saison, du maïs et du manioc (cultivés de juin à août). Les « *baibo »* sont d'excellents terrains pour les cultures de rente annuelles (haricot, pois du Cap, etc.). Le calendrier cultural des trois villages est pratiquement le même. Chaque famille s'organise en stockant leurs récoltes dans des greniers : racines de manioc séchées, maïs et riz (souvent en 2 lots, un réservé à l'alimentation quotidienne et un autre pour la vente au marché). La période de soudure dure 3 mois principalement entre janvier et mars avec un isolement total de Fiadanana et Vondrove à cause de la crue du

Mangoky (tableau 7). Par rapport aux autres villages, Vondrove est le plus enclavé et le plus pauvre. La période de soudure y dure six mois. C'est pendant cette période difficile que les habitants cueillent les tubercules amers d'*Antaly*. À Ambiky, les paysans experts de la cueillette d'igname cherchent des tubercules de *Sosa* et d'*Angily* dans la forêt pendant cette période de pénurie. Les tubercules d'ignames, difficiles à conserver, sont consommés directement. On n'a pas observé de conservation sous forme de cossettes séchées sauf pour *D. antaly* à Vondrove.

Les ignames endémiques malgaches sont disponibles et consommables toute l'année (TERRIN, 1998). Pourtant, il y a des moments plus favorables pour chaque espèce. La meilleure période de récolte des tubercules d'igname commence à la fin de la saison des pluies. Pour les experts d'Ambiky, *D. maciba* est récoltée d'avril à juillet alors que pour les habitants de Fiadanana, la récolte se fait au moment des pluies, de janvier à avril (tableau 8). *D. maciba* a de longs tubercules à croissance verticale allant jusqu'à un mètre, nécessitant des trous de plus d'un mètre de profondeur (ACKERMANN, 2004). C'est pour cette raison que la période de collecte est liée à la nature molle du sol imbibé d'eau après les pluies.

Tableau 7 : Calendrier agricole de chaque village (R = récolte ; S = semis). En grisé, périodes d'isolement et périodes

Villages	Soudure/isolement	Mois											
		janv	fév	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Fiadanana	Soudure, disette		X	X	X								
	Isolement	X	X	X									X
Ambiky	Soudure, disette		X	X	X								
	Isolement	X	X	X									
Vondrove	Soudure, disette		X	X	X				X	X	X		
	Isolement	X	X	X									X

La récolte de *D. antaly* et de *D. sansibarensis* continue de juillet à septembre pendant la pénurie de riz de juillet à août. A partir du mois d'octobre jusqu'en mars, les tubercules « *fatiny* » sont imbibés d'eau et sont moins bon à manger (« *Jebo* »). Les nouveaux tubercules sont plus ou moins gros et en croissance.

2-2 L'utilisation des ignames sauvages

2-2-1 La consommation

Les aliments sauvages sont essentiels pour les communautés rurales et les ressources végétales utilisables à des fins alimentaires sont abondantes et variées dans le Bas-Mangoky et au Nord de la forêt des Mikea (par exemple les fruits des baobabs : *Adansonia za*, *Adansonia grandidieri* et du jujubier : *Zizifus sp,* le tubercule du *Tavolo : Tacca* sp.).

La collecte des ignames sauvages favorise une diversification des ressources alimentaires et donne aux populations locales des possibilités d'aménagement des calendriers culturaux (TRECHE et GUION, 1980). La composition du tubercule est approximativement de 75% d'eau, 23% de glucides, 2% protides et 0,1% de lipides. Les enfants sont les premiers consommateurs. Ils consomment les tubercules des espèces proches du village tels que *D. bemarivensis*, *D. fandra*, *Reroy*, *D. bemandry*. Les adultes récoltent surtout les tubercules de *D. bemandry*, *D. maciba*, *D. antaly*.

Les adultes grignotent occasionnellement lorsqu'ils travaillent dans le champ ou lorsqu'ils se déplacent. Les jeunes bouviers en consomment beaucoup. Les tubercules sauvages peuvent remplacer le riz, le manioc et le

maïs chez les Masikoro de la région d'Ambiky. Un adulte Mikea consommerait environ 3 kg de *D. maciba* par jour (en poids frais), ce qui lui fournirait 3 500 calories par jour et 75 g de protéines végétales (TERRIN, 1998).

Tableau 8 : Périodes de collecte (C) des huit espèces dans les trois terroirs.

Villages	Espèces	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
	D. ovinala	C	C										C
	D. bemandry							C	C	C	C		
	D. fandra	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	D. maciba			C	C	C	C	C					
Ambiky	*Reroy*							C	C	C	C		
	D. soso	C	C										C
	D. bemarivensis	C	C	C	C								
	D. maciba	C	C	C	C								
	D. soso	C	C										C
Fiadanana	*D. bemandry*			C	C	C	C	C					
	D. ovinala	C	C	C	C								
	D. fandra	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	D. antaly							C	C	C			
Vondrove	*D. bemandry*							C	C	C	C		
	D. fandra	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	D. maciba			C	C	C	C	C					

Les préparations culinaires des tubercules de neuf espèces, de la moins élaborée (tubercules mangés crus) à la plus élaborée (fabrication de farine) ont été recensées (figure 5). Les Sakalava ont l'habitude de préparer les tubercules amers de *D. antaly* ou toxiques de *D. sansibarensis :*

- les tubercules de *D. antaly* sont épluchés et
- coupés en petites rondelles,
- séchées trois à quatre jours au soleil puis,
- trempées dans de l'eau courante deux ou trois jours, ou dans une cuvette où l'eau est renouvelée quotidiennement.

Le goût fermenté des chips est apprécié par les paysans. Ils peuvent être cuits avec du lait, de la viande, du pois du Cap, etc.

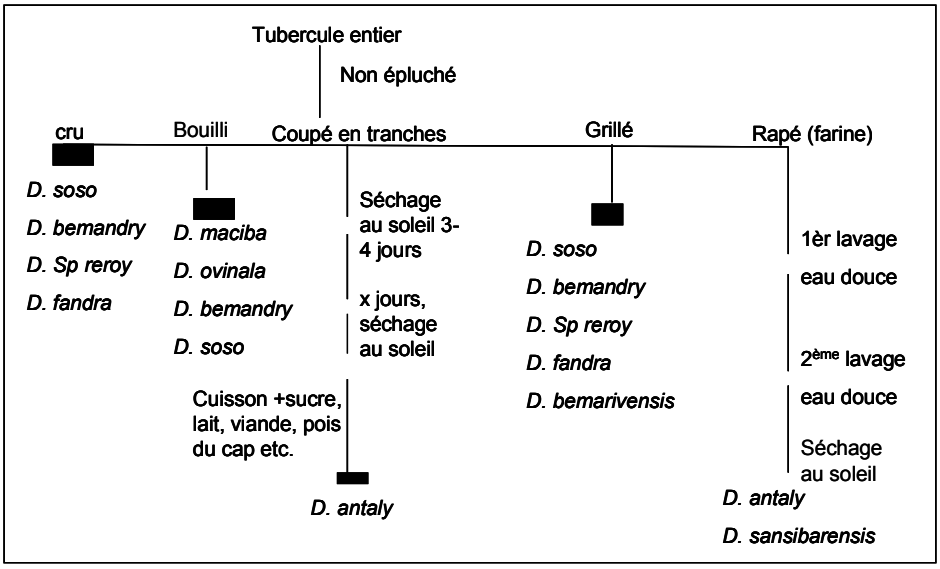


Figure 5 : Préparations culinaires des tubercules de neuf espèces sauvages.

La détoxification du gros tubercule de *D. sansibarensis* demande une plus longue préparation. Les tubercules sont épluchés et râpés en évitant le noyau jaune très toxique, puis lavés dans une cuvette pleine d'eau. Après trois ou quatre lavages, ils sont séchés au soleil. Après avoir été réduit en farine comme la farine de manioc (« *Tsiborida* ou *Tsibeda* »), la farine peut être cuite avec du lait ou simplement bouillie avec de l'eau douce. Les tubercules de *D. maciba* et *D. ovinala* sont bouillis dans de l'eau douce. Les tubercules de *D. bemandry*, *D.* sp. (*Reroy)* et D. *fandra* sont mangé crus sans lavage. Les tubercules de *D. bemarivensis* sont grillés. La recette du « *Bokoboko »* consiste à frire des boulettes de farine, d'eau et de sucre de *D. antaly*. Les beignets sont cuits après une nuit de fermentation.

2-2-2 Le commerce

En dehors des tubercules qui sont consommés crus, il est difficile de trouver sur les marchés des tubercules crus car ils se conservent moins bien (CHEBAN, 2006) sauf ceux mangés crus. Les tubercules de *D. soso* et de *D. bemandry* sont vendus grillés sur le marché. La taille, la forme, la couleur de la chair, la consistance, la teneur en eau sont autant de critères de choix d'un tubercule. Ils déterminent aussi le prix avec la saison et l'importance du marché hebdomadaire. Les tubercules ne sont pas vendus au poids : ils sont coupés en morceaux d'environ 25 cm de long.

Le prix des tubercules de *D. maciba* varie suivant leur diamètre de 100 (inférieur à 5 cm) à 500 Ariary (supérieur à 8 cm). La longueur des tubercules de *D. bemandry* varie de 30 à 60 cm et le prix de 200 à 400 Ar. Les nombres de vendeurs et de tubercules varient d'un village à l'autre. Il y a plus de vendeurs et de tubercules vendus au marché d'Ambiky près de la forêt des Mikea : de 16 à 25 vendeuses au mois de mai 2007 et 2008 (à Ankiliabo et Tanandava, le nombre de vendeuse varie de 3 à 7). A Ambiky, on a compté environ 350 morceaux de tubercule (exception faite du 10 mai 2007 où il a été compté 1200 morceaux et 40 vendeuses). La vente est assurée essentiellement par les femmes et les enfants, sauf à Tanandava où quelques hommes vendaient aussi des tubercules cuits au marché avec du miel. Les tubercules d'igname coûtent plus cher que les autres tubercules, sur les marchés. Par exemple, le manioc séché est en général vendu 700 Ar le bidon d'une quinzaine de racines. Les aliments provenants des écosystèmes forestiers ont souvent plus chers

par rapport aux produits agricoles équivalents (BIOVERSITY INTERNATIONAL, 2006). Les personnes qui achètent les ignames sont en majorité les commerçants, les passagers des taxis-brousse et aussi quelques paysans.

2-2-3 Les usages non alimentaires des produits de collecte

Des utilisations non alimentaires ont été observées. En médecine traditionnelle, le tubercule de *D. antaly* traiterait la toux et celui de *D. sansibarensis* (sous forme de « *Tsibeda* ») les maux d'estomac. Chez les Sakalava, le tubercule de *D. sansibarensis* est aussi utilisé pour empoisonner les rongeurs (ANDRIANANTENAINA, 2005).

3. La domestication des ignames

3-1 Le résultat de l'enquête

L'enquête auprès des villageois montre que 80% des paysans ne sont pas favorables à la culture des ignames sauvages dans leurs champs, qu'ils soient experts ou non (tableau 9). Les causes sont variées mais surtout socioculturelles. Les ignames sauvages seraient d'après eux d'origine divine comme toutes les plantes de forêt. Il est donc tabou de cultiver les ignames sauvages puisque ce serait Dieu qui les planterait dans la nature. Pour certains paysans, braver cet interdit pourrait causer des catastrophes, une sécheresse ou la grêle par exemple. Mais, plusieurs « experts hommes » d'Ambiky seraient favorables à des essais de culture (19%).

A Vondrove, le pourcentage est plus fort, homme (33%) ou femme. Dans ce terroir éloigné et sensible aux soudures, le pourcentage d'« experts » est élevé (79%) ainsi que le nombre de paysan prêts à domestiquer. A Fiadanana, village essentiellement Tanala, peu de paysan et paysanne sont d'accord pour planter des ignames sauvages (10%). Aucun des 24 jeunes des trois villages (71% d'experts) ne voudrait le faire. Est-ce le poids des traditions ou un manque d'intérêt pour une plante sauvage en voie de disparition ?

3-2. Les résultats de l'essai de culture en champ

L'intérêt de la culture des ignames sauvages est leur valorisation agricole et la pérennisation des populations *in situ* en diminuant les collectes. Dans l'essai, seuls 72 fragments germés ont été plantés (46 % des boutures) au fur et à mesure de leur germination (tableau 10). Peu de boutures de *Ovy* ont germés. *D. antaly* s'est mieux adaptées au terrain argileux que les autres espèces. La récolte a été faite en octobre en même temps que la récolte de *D. alata* qui a été médiocre aux dire du paysan. 26% du total des boutures d'*Antaly* ont donné un tubercule (d'environ 25 cm de long sans ramification, et de 200 g). Ils ont été replantés et se sont bien développés.

Tableau 9 : Pour ou contre l'ennoblissement dans les trois terroirs suivant l'ethnie, le sexe et la connaissance des ignames sauvages.

Ethnie	Catégories		Total	Pour	Contre
			Village de Vondrove (28% des enquêtés)		
Masikoro	Experts (30)	Homme	15	5 (33%)	10
		Femme	12	7 (58%)	5
		Jeunes	3	0	3
	Non experts (8)	Homme	4	2	2
		Femme	3	1	2
		Jeunes	1	0	1
		TOTAL	38	15 (40%)	23 (60%)
			Village d'Ambiky (40% des enquêtés)		
Masikoro	Experts (32)	Homme	22	6 (19%)	16
		Femme	1	1	0
		Jeunes	9	0	9
	Non experts (21)	Homme	6	0	6
		Femme	11	1	10
		Jeunes	4	0	4
		TOTAL	53	8 (15%)	45 (85%)
			Village de Fiadanana (31% des enquêtés)		
Tanale	Experts (19)	Homme	8	1	7
		Femme	6	0	6
		Jeunes	5	0	5
	Non experts (23)	Homme	8	1	7
		Femme	13	2	11
		Jeunes	2	0	2
		TOTAL	42	4 (10%)	38 (90%)

DISCUSSION

Les résultats montrent que : **1)** la biodiversité des ignames est importante dans la zone étudiée ; **2)** les ethnies ne réagissent pas de la même manière vis-à-vis des ignames et de leur utilisation ; **3)** les ignames jouent un rôle saisonnier comme source de nourriture et de revenus. Les collectes sont quantitativement importantes surtout pendant la ou les périodes de soudure ; **4)** des espèces particulières jouent un rôle important dans certains terroirs, par exemple *D. antaly*, une igname endémique toxique chez les Sakalava de Vondrove ou l'espèce appelée *Reroy* au Nord de la forêt des Mikea ; **5)** il y a un partage des tâches dans la collecte et la vente des ignames. Les principaux collecteurs d'ignames sauvages (les « spécialistes » ou « experts ») et les vendeurs sont des paysans pauvres ; **6)** il existe des obstacles à la mise en champ des ignames sauvages et à leur acclimatation. Il s'agit de mettre en évidence les obstacles sociologiques, religieux et psychologique à l'ennoblissement ; **7**) les collecteurs d'igname ont des savoir-faire utiles à l'« artificialisation » de certaines espèces d'igname ainsi qu'à leur conservation *in situ* ; **8)** les collectes d'igname sont destructrices et il y a un risque de disparition de certaines espèces dans la zone étudiée.

Tableau 10 : Résultats de l'essai de culture 2007-2008 à Toliara : nombre de boutures germées par espèces et moyenne des tubercules récoltés. T = total.

	Espèces	*D. antaly*	*D. alatipes*	*D. ovinala*	*D. maciba*	T
Plantation (janvier 2008)	Nombre de boutures	70	19	7	61	157
	Nombre boutures germées (% de germé)	54 (77)	13 (68)	2 (28)	3 (5)	72 (46)
Récolte des tubercules (octobre 2008)	Nombre de tubercules récoltés (% des germés)	18 (33)	3 (23)	1 (50)	1 (33)	23 (14)
	Longueur moyenne (cm)	25	19	5	9	-
	Diamètre moyen (cm)	3	3	1	2	-
	Poids moyen (en g)	208	163	20	40	-

Depuis 1980, les habitants se précipitent vers la forêt pour avoir de nouveaux terrains de culture. Les campements dans la forêt sont structurés par les liens de parenté entre les premiers habitants qui auraient obtenu dans le passé la protection des esprits de la Nature. Les nouveaux venus (« *Vahiny* ») doivent obtenir leur autorisation pour une installation en forêt. Les parcelles sont défrichées par des salariés (payés de 800 à 5 500 Ar par jour) alors que les travaux des champs et l'élevage, sont réalisés dans les terroirs par de la main-d'œuvre familiale. Le défrichement fonde les droits d'appropriation : « *celui qui a défriché un bout de forêt en devient le propriétaire* » (BLANC-PAMARD, 2004). La perte de pouvoir de certains clans fondateurs est due à la culture sur brulis qui facilite l'accès aux forêts considérées comme sans propriétaire (« *Tsy manan-tompo* ») et donc disponible pour les nouveaux venus. Sur le front pionnier « *tout se passe comme si la forêt n'appartenait à personne* » (FAUROUX, 2001). L'essartage sans jachère longue empêche une reconstitution de la forêt et un processus de savanisation est en place dans la région. Il y a maintenant des jachères où la culture est devenue impossible. Des baobabs (*Adansonia grandidierii* ou *Renala*) sont observés ça et là témoignant de la densité de la forêt disparue. Les tubercules d'ignames situées dans les forêts restantes sont accessibles à tous les membres de chaque communauté, quelque soit leur droit réel sur la terre. N'importe qui peut également ramasser du bois mort, chercher une plante médicinale, à condition de prévenir le propriétaire des lieux. Il n'y a pas de contrôle par une autorité pour l'exploitation des produits forestiers non ligneux tant que cette exploitation vise à satisfaire les besoins propres et immédiats d'un individu (WALTER, 1996).

Chaque ethnie, propriétaire ou métayer a des pratiques différentes vis-à-vis des produits forestiers, ignames sauvages compris :

- les Tanala (Antesaka) s'intéressent peu aux ignames, préférant les céréales. Ils sont fiers de cultiver le riz. Même la pauvreté des métayers ne les pousse pas à collecter des ignames, car, pour eux, cueillir et vendre des ignames est un acte déshonorant. Certains migrants Tanala, imitent les savoir faire des experts Masikoro.
- Les Masikoro, propriétaires ou métayers, s'intéressent aux ignames sauvages, plus particulièrement les métayers pauvres, proches géographiquement des forêts, aux périodes de soudure. Pour eux, les ignames

sont considérées comme une plante d'origine divine (« *Volin-janahary* »), un aliment donné par Dieu qu'ils respectent et qu'ils cherchent à conserver. Certaines espèces d'ignames sont citées dans des proverbes ou dictons prouvant leur intégration dans la vie locale. Ainsi, à Vondrove, on dit : « *Fanohara ty antaly fa avy ty mosary* » en faisant allusion à l'introduction de *D. antaly* dans leur village qui entrainerait la famine et transformerait les habitants en miséreux. Pendant la période royale, il était interdit de collecter et surtout de ramener des tubercules de *D. antaly* au village. Seuls les guérisseurs (ou « *Ombiasa* ») ont le droit de les utiliser dans leur talisman (« *Mohara* ») pour « attacher » les personnes qui touchent ces talismans. (« *Antaly »* veut dire ligoter). Dans certaines sentences, il y a une allusion aux procédés de détoxification du tubercule de *D. antaly* et du *Tavolo* (*Tacca sp*) : « *Tavolo amin'antaly ty fiaina, zay tia manamamy, fa zay tsy tia manafaitsy* » et « *Ovy tomiry tsy tam-bato* » faisant allusion aux ignames qui poussent sur des sols calcaires.

Il y a d'autres proverbes comme :

- on se croit trop vite propriétaire, comme celui qui déterre des ignames en croyant trouver un gros tubercule : « *Malaky manao mana ka mpihaly ovy* »,
- quel malheur ! Une bouillie de *D. sansibarensis* a cassé une dent. Quand le malheur arrive, même une chose habituellement inoffensive peut être à l'origine de gros problèmes : « *Ha ! Raha loza lahy ! Hombe gne tsibeda ro mandrogna* »,
- ce n'est pas le tubercule de *D. maciba* qui est bon, mais c'est la personne qui le mange qui sait s'y prendre ou, on doit la réussite d'une entreprise à son auteur : « *Tsy gn'ovy ro manditse fe gne mihota ro mahay* ».

Au Nord du Mangoky, presque chaque famille Sakalava possède un tamarinier-rituel (« *Kily-faly* ») sous lesquels se déroulent les cérémonies familiales. Les parcelles qui l'entourent sont sacrées ; il est tabou de vendre cet héritage des ancêtres (*lovan-drazana*) ou de les cultiver. Les ignames, comme le tamarinier, sont aussi qualifiées de « plantes ancestrales ». D'où l'interdiction de les cultiver (« culture qui provoquerait la famine »). Il n'y a pas de cérémonies pour la cueillette des ignames mais la première collecte est célébrée en offrant à Dieu un peu de rhum accompagné d'un petit morceau d'igname.

D'après cette étude, les personnes qui connaissent bien la collecte des ignames sont les Masikoro et les Sakalava en général. Ils savent gérer leur terrain de cueillette et certains rebouchent le trou après collecte pour éviter les trous trop profonds l'année suivante. Les experts ou spécialistes savent où trouver un pied d'igname connaissant de longue date la période, le terrain de collecte, la détermination de chaque espèce et la position dans le sol des tubercules. Ils pensent que s'il y a des fleurs femelles chez *D. antaly,* la quantité de tubercules sera faible. Pour avoir de bons gros tubercules, ils cherchent les plantes mâles appelées « *Manomotsy* » plutôt que des plantes femelles appelées « *Mandataky* ». La teneur en eau des tubercules d'igname est assez élevée. Une fois déterrées, ils se conservent mal à l'état frais. Les experts conservent les tubercules sur terre fraiche ou sur une table ajourée (« *Talatalana* ») après sélection des tubercules sains, propres et bien cicatrisés. Les Sakalava de Vondrove ne collectent que des vieilles plantes de *D. antaly* avec des tiges de gros diamètre, dans le but de conserver le peuplement. La gestion et la conservation durables des écosystèmes forestiers nécessitent la présence de ces spécialistes qui reconnaissent les bienfaits des plantes

alimentaires dans la forêt. Les « experts » d'Ambiky, par exemple, changent de lieu de collecte tous les deux ans pour permettre aux nouvelles pousses de se développer et donner des plantes adultes sexuellement matures.

1. Propositions de conservation

Plusieurs propositions peuvent aider à la conservation des populations d'ignames sauvages :

- Sur les lieux de collecte : il serait intéressant de confier leur gestion à des associations de « spécialistes » qui proposeraient de changer de lieux de collecte tous les deux à trois ans.
- Les trous devraient être rebouchés et la tête du tubercule (« corme ») non mangeable plantée dans le trou ou sur la butte formée par la terre du trou pour garantir la régénération. Cela pourrait être également un quelconque morceau de tubercule.
- Après un inventaire des bonnes pratiques, les paysans considérés comme « experts » pourraient être formés dans le cadre des programmes de conservation et de gestion localisée type GELOSE.
- Il est recommandé de stopper la collecte des plantes femelles immatures pour assurer la dissémination des graines ou de les déterrer après dispersion des graines par le vent.
- Dans les politiques publiques, il y a souvent une opposition entre conservation des écosystèmes et la revendication des populations pour intégrer leur système de production aux marchés (MERAL et RAHARINIRINA-DOUGUET, 2006). L'extractivisme peut être un modèle de développement durable qui apporte des produits forestiers de valeur tout en conservant le milieu. Il y a des possibilités de maintenir un extractivisme des ignames à condition de :
    - recenser les « spécialistes » pour mieux les connaître et évaluer leur savoir-faire ;
    - formes ces « spécialistes » aux bonnes méthodes de gestion des ressources ;
    - proposer des permis d'extraction dans les aires protégées ou dans des « *réserves extractivistes* » situées en bordure des noyaux durs des aires protégées.

2. L'ennoblissement

Suivant les modes de gestion des plantes extraites de la forêt, on a différents degrés d'artificialisation des espèces : les plantes sauvages protégées ou entretenues en forêt serait le premier degré et le dernier degré les plantes cultivées plus ou moins domestiquées ne pouvant plus retourner à l'état sauvage (SERPANTIE, 2000). Parmi les spécialistes des différents terroirs proches des forêts, il est possible de trouver un ou plusieurs « domesticateurs » comme il en existe en Afrique de l'Ouest (environ 20 dans notre échantillonnage). A Vondrove, un paysan a planté un pied de *D. antaly* dans la cour du village mais seulement depuis un an et dans un endroit mal protégé. Chez les Masikoro, il est possible de trouver des spécialistes qui en sont à la deuxième ou à la troisième étape de l'artificialisation des ignames sauvages permettant une conservation *in situ* en forêt. Il faudrait valoriser leurs pratiques tout en essayant parallèlement de continuer les essais d'acclimatation et la sélection en parcelles expérimentales. Le fait que presque toutes les espèces d'ignames de la zone d'étude soient endémiques et menacées, il est recommandé d'intégrer les ignames sauvages dans ces essais de culture. Pour cela, il est important d'avoir un environnement agricole propice, d'où l'intérêt de recenser les cultivateurs d'igname (de *D. alata* ou de

D. esculenta) et de traiter les tubercules d'ignames sauvages comme les tubercules d'ignames cultivées en appliquant les techniques culturales utilisées par ces paysans. Il semble préférable d'acclimater en premier *D. antaly,* l'espèce la plus vigoureuse avec des tubercules riches en matière sèche (amidon et sels minéraux) et avec environ 7% de protéines (JEANNODA *et al.*, 2007) puis *D. maciba,* l'espèce la plus appréciée par les consommateurs. Les analyses préliminaires de sols montrent qu'il faudra tenir compte du pH pour cultiver ces deux espèces. Une autre exigence sera de réaliser une première culture afin d'obtenir des tubercules homogènes physiologiquement (préférables aux tubercules prélevés en forêt d'âges physiologiques différents).

CONCLUSION

Les premières plantes cultivées à Madagascar furent certainement des espèces d'origines asiatiques : riz, taro et ignames. Après la découverte de l'Amérique au 16ème siècle, l'importation de plantes américaines par les colonisateurs occidentaux a été massive (manioc, maïs, pomme de terre, patate douce, haricot, etc.). Aucune plante n'aurait été domestiquée à Madagascar, la population étant arrivée depuis trop peu de temps sur l'île. La valorisation des espèces alimentaires endémiques à Madagascar est importante, d'autant plus que les ressources génétiques propres à Madagascar sont menacées par la disparition programmée des écosystèmes naturels d'origines anciennes. La quarantaine d'espèces endémiques de *Dioscorea* font partie de ce patrimoine inexploité par la recherche agronomique. Une des spécificités des « Mascaro-dioscorea » est leur faible teneur en produits amers et toxiques (dioscoréine, saponines etc.) et la faible ramification des tubercules. Si plusieurs espèces, bien adaptées à des milieux extrêmes, sécheresse, salinité, altitude notamment, sont peu vigoureuses avec de petits tubercules, d'autres sont vigoureuses avec de gros tubercules (*D. maciba, D. ovinala* notamment). Des espèces ont des tubercules riches en eau avec peu de réserves d'amidon, une originalité des espèces endémiques malgaches. C'est le cas de *Reroy,* une espèce de la région d'Ambiky à tubercule aqueux et fibreux proche morphologiquement de *D. bemandry,* et qui ressemble à « *Babo menamionga* » observée dans le Menabe (RAJAONAH, 2004). L'espèce a des tubercules consommés par les Masikoro.

Le résultat des enquêtes montre qu'il y a des différences individuelles entre paysan mais aussi des différences ethniques dans la prédation des ignames. Les ignames sauvages sont consommées durant les périodes de soudure afin d'éviter la vente de zébus qui sont une part importante du patrimoine des paysans. Les refuges de populations d'ignames, observés actuellement, sont dépeuplés sans considération de la ressource, comme du minerai. Pour beaucoup de paysans, la ressource serait renouvelable donc inépuisable. Il y a maintenant conflit entre préservation et conservation pour les générations futures des écosystèmes forestiers et le développement des terroirs. Il semble possible de conserver les ignames endémiques en proposant des pratiques élémentaires de bonne gestion des refuges en particulier la protection des plantes femelles, la multiplication sexuée étant la règle chez les ignames sauvages. Comment passer de l'esprit minier, de l'individualisme du prédateur et le profit immédiat d'une population pauvre à une gestion à long terme des ressources naturelles. Tel est le défi.

REMERCIEMENTS

Cette recherche a été réalisée dans le cadre du DEA Biodiversité et environnement de l'Université de Toliara avec le soutien de l'Institut de Recherche pour le développement (IRD). Nos remerciements vont aux habitants du Bas-Mangoky qui nous ont accepté, fait aimer leur village et leur commune.

BIBLIOGRAPHIE

ACKERMANN K. 2004. Élaboration de recommandations d'aménagement pour les forêts secondaires dans le Nord-Ouest de Madagascar : Programme écologique d'accompagnement pour les régions chaudes. GTZ: Eschborn, Allemagne, 134 p.

ANDRIANANTENAINA W.P. 2005. Étude biosystématique des espèces *Dioscorea seriflora* Jum. & Perr. et *Dioscorea tanalarum* H. Perr., *Dioscoreacea* de Madagascar. DEA en Biologie et écologie végétales, Université d'Antananarivo, Madagascar. 112 p.

BIOVERSITY INTERNATIONAL. 2006. Les parents sauvages des plantes cultivées, projet du PNUE/FEM « Conservation *in situ* des parents sauvages des plantes cultivées grâce à une meilleure gestion de l'information et à des applications sur le terrain », projet UNEP-GEF. Geneflow n°spécial. 25 p.

BLANC-PAMARD C. 2004. Un jeu foncier de front pionnier en forêt des Mikea (sud-ouest de Madagascar) : pratiques, acteurs et enjeux. Dans : Colonisation et coopératives agricoles. Groppo P., Munro-Faure P., Dey-De Pryck J., Baas S. (eds). FAO Rome, Italie. Pp 1-14.

BURKILL I.H., **PERRIER DE LA BATHIE H.** 1950. 44e famille. Dioscoréacées (Dioscoreaceae) Dans : Flore de Madagascar et des Comores (Plantes vasculaires). Humbert H. (ed.). Typographie Firmin-Didot et Cie, Paris, France. Pp1-78.

CHEBAN S.A., REJO-FIENENA F., TOSTAIN S. 2009. Étude ethnobotanique des ignames (*Dioscorea* sp) dans la forêt Mikea et le couloir d'Antseva (sud-ouest de Madagascar). Malagasy Nature 2 : 111-126.

C.N.A. 2008. Relevés pluviométriques du Centre National de Lutte Anticridienne.

F.A.O. 2008. FAOSTAT-PRODSTA (http://faostat.fao.org).

FAUROUX E. 1989. Les bœufs et le riz dans la vie économique et sociale Sakalava de la vallée de la Maharivo. Aombe 2, MRSTD-ORSTOM. Antananarivo-Paris. 295 p.

FAUROUX E. 2001. Dynamiques migratoires, tensions foncières et déforestation dans l'Ouest malgache à la fin du 20ème siècle. In : Sociétés paysannes, transitions agraires et dynamiques écologiques dans le Sud-ouest de Madagascar. S. RAZANAKA, M. GROUZIS, P. MILLEVILLE, B. MOIZO et C. AUBRY.(eds). Éditions IRD/CNRE, Antananarivo, Madagascar.

HAIGH A., WILKIN P., RAKOTONASOLO F. 2005. A new species of *Dioscorea* L. (Dioscoreaceae) from western Madagascar and its distribution and conservation status. Kew Bulletin 60: 273-281.

IUCN 2001. IUCN Red List Categories and Criteria : chap. 3.1. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland, Cambridge. 30 p.

JEANNODA V., **JEANNODA V.**, **HLADIK A.**, **HLADIK C.M.** 2004. Les ignames de Madagascar, diversité, utilisation et perceptions. Hommes & Plantes 47 : 10-23.

JEANNODA V.H., **RAZANAMPARANY J.L.**, **RAJAONAH M.T.**, **MONNEUSE M.O.**, **HLADIK A.**, **HLADIK C.M.** 2007. Les ignames (*Dioscorea* spp.) de Madagascar : espèces endémiques et formes introduites ; diversité, perception, valeur nutritionnelle et systèmes de gestion durable. Rev. Ecol. (Terre Vie) 62 **:** 191-207.

KOECHLIN J., **GUILLAUMET J.-L.**, **MORAT P.** 1974. Flore et végétation de Madagascar. Vanduz, Liechtenstein, J. Cramer. 686 p.

MERAL P., **RAHARINIRINA-DOUGUET V.** 2006, En Attendant les zébus. Les enjeux de la gestion durable de la forêt des Mikea. Études rurales 178 : 161-180.

MILLEVILLE P., **MOIZO B.**, **BLANC-PAMARD C.**, **GROUZIS M.** 1999. Sociétés paysannes, dynamiques écologiques et gestion de l'espace rural dans le Sud-ouest de Madagascar, Programme thématique Systèmes écologiques et actions de l'homme. IRD-CNRE-CNRS.

OLDEMAN L.R. 1990. An agroclimatic characterization of Madagascar. ISRIC Technical paper n° 21, Wageningen. 64 p.

O.N.E. 1995. Les priorités de la conservation de la diversité biologique à Madagascar. Atelier Scientifique, Antananarivo, Madagascar.

PENCHE A. 2008. L'igname sur la Côte Est de Madagascar : plante du passé ou culture d'avenir. Diagnostic agraire dans la commune de Ranomafane-Est. Diplôme d'Agronomie tropicale de l'IRC-SupAgro et Diplôme d'ingénieur de l'INHP, spécialité horticulture. SupAgro Montpellier. 100 p.

RAJAONAH MTM. 2004. Études biologique, anatomique, écologique et ethnobotanique des espèces de *Dioscorea* (Dioscoreaceae) de la région du Menabe. Mémoire de DEA Biologie et écologie végétales, option Écologie Végétale, Antananarivo, Madagascar. 115 p.

RASAMIMANANA H.A. 2003. Détermination de la valeur économique d'usage de la forêt des Mikea : le cas des produits forestiers non ligneux d'usage alimentaire. DEA en biodiversité et environnement, Faculté des sciences, Université de Toliara, département des sciences biologiques 95 p.

REJO-FIENENA F. 1995. Étude phytosociologique de la végétation de la région de Tuléar (Madagascar) et gestion des ressources végétales par les populations locales (cas du P.K. 32) Thèse de Doctorat. Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, France. 181 p.

ROLLIN D. 1997. Quelles améliorations pour les systèmes de culture du sud-ouest malgache ? Agriculture et développement 16 : 57-72.

SERPANTIE G. 2000. Artificialisation de deux ressources en zone soudanienne. Dans « Du bon usage des ressources renouvelables ». Gillon Y., Chaboud C., Boutrais J., Mullon C. (eds). Collection Latitude 23, IRD, Paris. Pp.125-143.

SERPANTIE G. 2003. Persistance de la culture temporaire dans les savanes cotonnières d'Afrique de l'Ouest. Étude de cas au Burkina Faso. Thèse Agronomie, INA-PG, Paris, France. 344 p.

SOURDAT M. 1976. Le Sud-ouest de Madagascar : morphologie et pédologie. Paris, ORSTOM, coll. Travaux et documents n° 70. 212 p.

TERRIN S. 1998. Usages alimentaires et technologiques des végétaux spontanés dans la région de la forêt des Mikea (Sud-ouest de Madagascar): DESS, Université Paris XII, CNRE, ORSTOM, 182 p.

TOSTAIN S. 2009. Les ignames sauvages du Sud de Madagascar. Université de Toliara-IRD, IRD Montpelier France. 124 p.

TOSTAIN S., **CHAÏR H.**, **SCARCELLI N**., **NOYER J.L**., **AGBANGLA C.**, **MARCHAND J.L.**, **PHAM J.L**. 2005. Diversité, origine et dynamique évolutive des ignames cultivées *D. rotundata* Poir. au Bénin. Les Actes du BRG 5. Cavallazzi Y., Mourier T., Charvolin E., Fridlansky F. Marie F.(eds). Pp 465-482.

TRÈCHE S., **GUION P.** 1980. Étude des potentialités nutritionnelles de quelques tubercules tropicaux au Cameroun. 1. Influence de la maturité à la récolte. 2. Aptitude à la conservation des tubercules récoltés après maturité. 3. Influence de la maturité à la récolte sur l'aptitude à la conservation. Revue Science et Technique Série Sciences de la Santé 1 : 55-101.

WALTER A. 1996. Utilisation et gestion traditionnelles des arbres fruitiers au Vanuatu. Cahiers Sciences Humaines 32 : 85-104.

WEBER O, WILKIN P, RAKOTONASOLO F. 2005. A new species of edible yam (*Dioscorea* L.) from western Madagascar. Kew Bulletin 60: 283-291.

WILKIN P., **RAKOTONASOLO F.**, **SCHOLS P.**, **FURNESS C.A.** 2000. A new species of *Dioscorea* (Dioscoreaceae) from Eastern Madagascar and its pollen morphology. Kew Bulletin 55: 427-434.

WILKIN P., **RAKOTONASOLO F.**, **SCHOLS P.**, **FURNESS C.A.** 2002. A new species of *Dioscorea* (Dioscoreaceae) from Western Madagascar and its pollen morphology. Kew Bulletin 57: 901-909.

WILKIN P., **SCHOLS P.**, **CHASE M.W**., **CHAYAMARIT K.**, **FURNESS C.A**., **HUYSMANS S.**, **RAKOTONASOLO F.**, **SMETS E.**, **THAPYAI C.** 2005. A plastid gene phylogeny of the yam genus, *Dioscorea*: roots, fruits and Madagascar. Systematic Botany 30: 736-749.

WILKIN P., **RAJAONAH** M.**T.**, **JEANNODA V.H.**, **HLADIK A.**, **JEANNODA V.L.**, **HLADIK C.M.** 2008a. An endangered new species of edible yam (*Dioscorea*, Dioscoreaceae) from Western Madagascar and its conservation. Kew Bulletin 63**:** 113–120.

WILKIN P, ANDRIANANTENAINA WP, JEANNODA V, HLADIK A. 2008b. The species of *Dioscorea* L. (Dioscoreaceae) from Madagascar with campanulate tori, including a new species from Eastern Madagascar. Kew Bulletin 63: 583-600.

WILKIN P, HLADIK A, WEBER O, HLADIK CM, JEANNODA V. 2009. *Dioscorea orangeana* (Dioscoreaceae), a new and threatened species of edible yam from northern Madagascar. Kew Bulletin 64: 461-468.

YOUNT J.W., **RENGOKY Z.**, **RAZANAKA S.** 2001. Les Mikea : connaissances, perceptions et pratiques. In : Sociétés paysannes, transitions agraires et dynamiques écologiques dans le Sud-ouest de Madagascar. S. RAZANAKA, M. GROUZIS, P. MILLEVILLE, B. MOIZO et C. AUBRY.(eds). Éditions IRD/CNRE, Antananarivo. Pp. 139-146.

Damson S., Rejo-Fienena F., Tostain Serge

Etude ethnobotanique des ignames endémiques dans le Bas Mangoky (Sud-ouest de Madagascar) et essai de culture de quelques espèces

In : Tostain Serge (ed.), Rejo-Fienena F. (ed.). Le ignames malgaches : une ressource à préserver et à valoriser : les actes du colloque

Toliara : Université de Toliara, 2010, p. 59-81 multigr. Les Ignames Malgaches : une Ressource à Préserver et à Valoriser : Colloque International, 2009/07/29-30, Toliara